

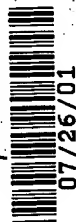


#4 P.B. 12-18-01
Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2



J1050 U.S. PTO
09/917613



07/26/01

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: *Invenzione Industriale*

N. MI2000 A 001729

ST 1181325

*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

Roma, li **2 LUG. 2001**

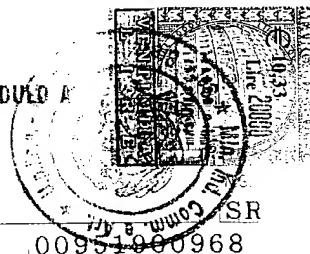
IL DIRIGENTE

Ing. **Giorgio ROMANI**

Giorgio Romani

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA
DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE. DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione STMicroelectronics S.r.l.
Residenza Agrate Brianza (Milano) codice 00951000968
2) Denominazione _____
Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome FERRARI Barbara e altri cod. fiscale _____
denominazione studio di appartenenza Botti & Ferrari S.r.l.
via Locatelli n. 5 città Milano cap 20124 (prov) MI

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/scl) _____ gruppo/sottogruppo _____/_____

Circuito di disaccoppiamento tra linee di conduzione.

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA _____/_____/____

N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) RIVA Marco 3) _____
2) _____ 4) _____

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

1) _____/_____/_____
2) _____/_____/_____

SCIoglimento RISERVE

Data _____ N° Protocollo _____

_____/_____/_____
_____/_____/_____
_____/_____/_____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI



DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 2 PROV n. pag. 17 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
Doc. 2) 2 PROV n. tav. 01 disegno (obbligatorio se citato in descrizione. 1 esemplare)
Doc. 3) 1 RIS lettera d'incarico, ~~XXXXXX~~
Doc. 4) 0 RIS designazione inventore
Doc. 5) 0 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano
Doc. 6) 0 RIS autorizzazione o atto di cessione
Doc. 7) 0 nominativo completo del richiedente

SCIoglimento RISERVE

Data _____ N° Protocollo _____

_____/_____/_____
_____/_____/_____
_____/_____/_____
confronta singole priorità
_____/_____/_____

8) attestati di versamento, totale lire

Trecentosessantacinquemila#

obbligatorio

COMPILATO IL

27/07/2000

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I)

FERRARI Barbara

CONTINUA SI/NO

NO

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO

SI

UFFICIO PROVINCIALE IND. COMM. ART. DI

MILANO

codice 15

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI2000A 001729

Reg. A.

XXXXX

DUEMILA

VENTISETTE

LUGLIO

L'anno millenovecento

, il giorno

, del mese di

il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata da _____ fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

timbro
dell'Ufficio

UFFICIALE ROGANTE
M. CORTONESI

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONI

NUMERO DOMANDA

MI2000A001729

REG.

DATA DI DEPOSITO

27/7/2000

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

11/11/2001

D. TITOLO

Circuito di disaccoppiamento tra linee di conduzione.

L. RIASSUNTO

Circuito di disaccoppiamento tra linee di conduzione (L1, L2) comprendente almeno un elemento a pass gate (N1) avente terminali di conduzione collegati alle linee di conduzione (L1, L2) ed almeno un terminale di controllo (G1).

Il circuito di disaccoppiamento secondo l'invenzione comprende almeno un circuito di protezione (2, 3, 4) inserito tra il terminale di controllo (G1) ed almeno una delle linee di conduzione (L1, L2) e comprendente a sua volta almeno un transistor di protezione (P2, N3) collegato al terminale di controllo (G1) e a tale almeno una delle linee di conduzione (L1, L2), in grado di assorbire un segnale di disturbo che attraversa l'elemento a pass gate (N1), assicurando così un corretto disaccoppiamento tra le linee di conduzione (L1, L2) in presenza di condizioni di disturbo.

M. DISEGNO

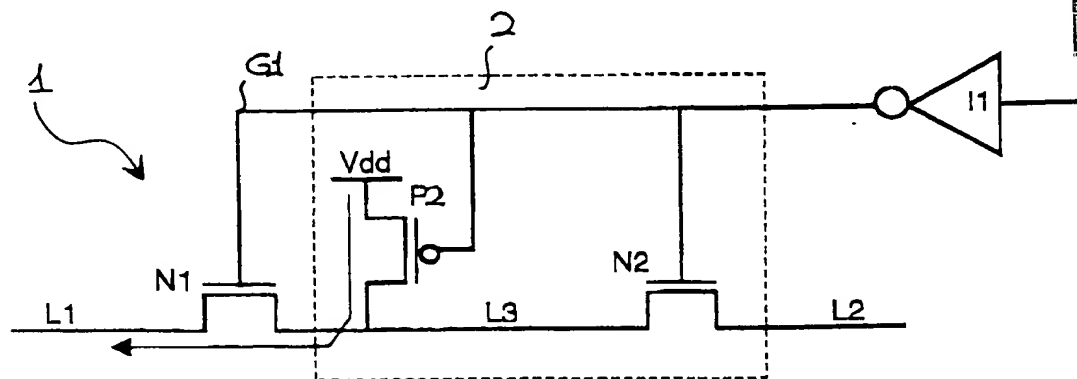


FIG. 2

Domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo: "**Circuito di disaccoppiamento tra linee di conduzione**"

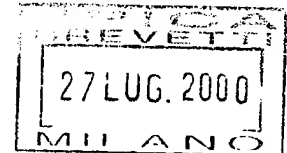
a nome di: **STMicroelectronics Srl**

MI 2000A001729

con sede in: **Agrate Brianza (Mi)**

5

* * * * *



DESCRIZIONE

Campo di applicazione

La presente invenzione fa riferimento ad un circuito di disaccoppiamento tra linee di conduzione.

10 Più specificatamente l'invenzione si riferisce ad un circuito di disaccoppiamento tra linee di conduzione comprendente almeno un elemento a pass gate avente terminali di conduzione collegati a dette linee di conduzione ed almeno un terminale di controllo.

Arte nota

15 Come è ben noto, due generiche linee di conduzione di un circuito elettronico sono normalmente connesse tramite un circuito di disaccoppiamento 10 comprendente essenzialmente un elemento a pass gate.

20 In particolare detto circuito di disaccoppiamento 10 comprende un transistor di disaccoppiamento a pass gate il quale, se acceso, connette tra loro le due linee permettendo il passaggio di un segnale, mentre se, è spento, isola le linee impedendo il passaggio di tale segnale.

25 Come schematicamente illustrato in Figura 1, una prima L1 ed una seconda linea di conduzione L2 sono collegate fra loro da un

circuito di disaccoppiamento 10 a pass gate, comprendente essenzialmente un transistor di disaccoppiamento N1.

Il transistor di disaccoppiamento N1 presenta i terminali di conduzione connessi rispettivamente a dette linee di conduzione L1 ed L2 ed un terminale di controllo o terminale di gate collegato ad un invertitore d'ingresso I1. Il transistor di disaccoppiamento N1 è ad esempio un transistor MOS a pass gate di tipo N o di tipo P.

E' opportuno notare che, utilizzando ad esempio transistori ad arricchimento (enhancement), la condizione di disaccoppiamento delle linee di conduzione L1 ed L2 (transistor spento) viene ottenuta portando la tensione del terminale di gate pari alla tensione del terminale di bulk.

In questo modo, fintanto che i segnali di tensione presenti sulle due linee di conduzione L1 ed L2 connesse ai terminali di conduzione sono maggiori di un valore di riferimento di massa GND per un transistor di disaccoppiamento N1 di tipo N o, in maniera del tutto equivalente, minori di un valore di alimentazione Vdd per un transistor di disaccoppiamento di tipo P, come normalmente avviene nella maggior parte dei circuiti, il transistor di disaccoppiamento N1 risulta effettivamente spento e le linee di conduzione L1 ed L2 correttamente disaccoppiate.

Nel caso in cui i segnali di tensione sui terminali di conduzione sono invece all'esterno di tali intervalli, vale a dire minori del valore di riferimento di massa GND per un transistor di disaccoppiamento N1 di tipo N o maggiori del valore di alimentazione

Vdd per un transistor di disaccoppiamento di tipo P, il transistor di disaccoppiamento N1 stesso potrebbe non spegnersi e le linee di conduzione L1 ed L2 risultare scorrettamente accoppiate.

5 Queste condizioni anomale di funzionamento sono definite normalmente condizioni di disturbo e i segnali, tensioni o correnti, che le innescano sono denominati nel seguito segnali di disturbo.

In particolare, nel caso di un transistor di disaccoppiamento N1 di tipo N ad enhancement, avente il terminale di bulk ed il terminale di gate connessi ad un riferimento di massa GND e quindi in condizione
10 di canale chiuso, il transistor di disaccoppiamento N1 risulta spento se le tensioni sui terminali di conduzione sono positive.

Nel caso in cui uno dei due terminali di conduzione, ad esempio il terminale di drain, presenta una tensione inferiore alla tensione di riferimento di massa GND, la tensione fra l'ulteriore
15 terminale di conduzione, ad esempio il terminale di source, ed il terminale di gate, Vgs, può risultare superiore alla tensione di soglia del transistor stesso, che risulta quindi inopportunamente acceso.

Nelle condizioni sopra descritte, dunque, un transistor di disaccoppiamento N1 di tipo N non assolve al compito di isolare tra loro
20 le due linee di conduzione L1 ed L2, permettendo anzi il passaggio di un segnale indesiderato.

Dualmente si può ragionare per un transistor di tipo P quando la tensione ad uno dei terminali di conduzione, di source o drain, risulta maggiore del riferimento di alimentazione Vdd utilizzato in
25 questo caso per polarizzare i terminali di bulk e di gate.

Nel seguito faremo riferimento al caso particolare di un transistore a pass gate di tipo N: tutte le considerazioni che verranno fatte sono però valide anche per un transistore di tipo P laddove si sostituiscano i termini in questione con i loro duali (transistore Nch <--> transistore Pch, riferimento GND <--> riferimento Vdd, maggiore <--> minore, ecc.), come evidente per un tecnico del ramo.

Segnali di disturbo quali quelli sopra indicati si riscontrano in diverse condizioni di funzionamento dei circuiti elettronici quali ad esempio:

- 10 1) internamente ad un generico circuito elettronico:
 - a. quando, a causa di resistenze interne al circuito elettronico, due nodi interni al circuito stesso si trovano ad avere riferimenti interni di massa (Vcc) diversi,
 - b. quando un nodo flottante (floating) viene pilotato per
15 effetto capacitivo;
- 2) in un circuito di interfaccia I/O su nodi connessi a piedini [pad] esterni al circuito elettronico:
 - a. quando si verificano abbassamenti (undershoot) o innalzamenti (overshoot) di tensione a causa di effetti induttivi;
 - 20 b. quando esternamente al circuito di interfaccia I/O viene pilotato un segnale al di sotto del riferimento di massa (o, analogamente, al di sopra del riferimento di alimentazione Vdd);

Non considereremo nel seguito come disturbi le scariche elettrostatiche (ESD), supponendo di prevedere una circuiteria protetta
25 contro tali scariche tramite apposite strutture.



Il problema tecnico che sta alla base della presente invenzione è quello di garantire un corretto isolamento fra linee di conduzione connesse mediante un elemento a pass gate, anche in presenza di un segnale di disturbo sulle linee stesse, in modo tale da evitare le
5 condizioni di malfunzionamento che tuttora limitano i circuiti realizzati secondo l'arte nota.

Sommario dell'invenzione

L'idea di soluzione che sta alla base della presente invenzione è quella di inserire in un circuito di disaccoppiamento di linee di
10 conduzione collegate mediante un elemento a pass gate un circuito di protezione atto ad evitare il propagarsi di un segnale di disturbo fra tali linee e garantire così corrette condizioni di spegnimento dell'elemento a pass gate stesso, vale a dire corrette condizioni di isolamento delle linee di conduzione.

15 Sulla base di tale idea di soluzione il problema tecnico è risolto da un circuito di disaccoppiamento del tipo precedentemente indicato e definito dalla parte caratterizzante della rivendicazione 1.

Le caratteristiche ed i vantaggi del circuito di disaccoppiamento secondo l'invenzione risulteranno dalla descrizione,
20 fatta qui di seguito, di suoi esempi di realizzazione dati a titolo indicativo e non limitativo con riferimento ai disegni allegati.

Breve descrizione dei disegni

In tali disegni:

la Figura 1: rappresenta schematicamente un circuito di
25 disaccoppiamento di linee di conduzione

secondo l'arte nota;

5 la Figura 2: rappresenta schematicamente un primo esempio di realizzazione di un circuito di disaccoppiamento di linee di conduzione secondo l'invenzione;

 la Figura 3: rappresenta schematicamente un secondo esempio di realizzazione di un circuito di disaccoppiamento di linee di conduzione secondo l'invenzione;

10 la Figura 4: rappresenta schematicamente un terzo esempio di realizzazione di un circuito di disaccoppiamento di linee di conduzione secondo l'invenzione.

Descrizione dettagliata

15 Con riferimento a tali figure, ed in particolare alla Figura 2, viene illustrato un primo esempio di realizzazione di un circuito di disaccoppiamento 1 tra linee di conduzione L1 ed L2 secondo l'invenzione. Vantaggiosamente secondo l'invenzione il circuito di disaccoppiamento comprende un circuito di protezione,
20 schematicamente e globalmente indicato con 2.

 Il circuito di disaccoppiamento 1, in maniera analoga a quanto descritto in relazione all'arte nota, comprende essenzialmente un transistor di disaccoppiamento N1 inserito tra una prima L1 ed una seconda linea di conduzione L2.

25 In particolare, il transistor di disaccoppiamento N1 presenta i

terminali di conduzione connessi rispettivamente a dette linee di conduzione L1 ed L2 ed un terminale di controllo o terminale di gate G1 collegato ad un invertitore d'ingresso I1. Il transistor di disaccoppiamento N1 è ad esempio un transistor a pass gate di tipo N.

5 Vantaggiosamente secondo l'invenzione, un circuito di protezione 2 è inserito tra il terminale di gate G1 del transistor di disaccoppiamento N1 ed almeno una linea di conduzione, in particolare la seconda linea di conduzione L2, ed è collegato a detto invertitore d'ingresso I1.

10 In particolare, il circuito di protezione 2 comprende un primo transistor di protezione P2 inserito tra un riferimento di tensione di alimentazione Vdd ed una linea di conduzione interna L3 ed avente il terminale di gate connesso al terminale di gate G1 del transistor di disaccoppiamento N1.

15 Il circuito di protezione 2 comprende inoltre un secondo transistor di protezione N2 avente i terminali di conduzione connessi a detta seconda linea di conduzione L2 e a detta linea di conduzione interna L3 ed avente un terminale di gate connesso al terminale di gate G1 del transistor di disaccoppiamento N1.

20 Il primo transistor di protezione P2 è un transistor PMOS, mentre il secondo transistor di protezione N2 è un transistor NMOS. In sostanza, quindi, il circuito di protezione 2 comprende un transistor MOS P2 in configurazione di pull-up ed un transistor MOS N2 in configurazione di pass-gate.

25 Vediamo ora il funzionamento del circuito di

disaccoppiamento 1 comprendente il circuito di protezione 2 secondo l'invenzione.

Quando l'uscita dell'invertitore d'ingresso I1 è a massa, la linea di conduzione interna L3 è tenuta alta tramite il primo transistor di protezione P2 ed una eventuale corrente di disturbo che attraversa il transistor di disaccoppiamento N1 viene derivata dal riferimento di tensione di alimentazione Vdd tramite il primo transistor di protezione P2 anziché direttamente tramite la seconda linea di conduzione L2.

Tale circuito di protezione 2 risulta quindi efficiente laddove una corrente di disturbo può essere prelevata dal transistor PMOS senza che questo ne venga danneggiato o finché la corrente in gioco non influisca significativamente sulla tensione di alimentazione Vdd.



Ciò è vero se la corrente di disturbo è temporanea o non troppo elevata, condizione che dipende dalle caratteristiche del circuito collegato alle linee di conduzione L1 ed L2.

In sostanza, il circuito di protezione 2 preleva un segnale di disturbo che attraversa il transistor di disaccoppiamento N1 e impedisce che si propaghi sulla seconda linea di conduzione L2.

Un segnale di disturbo, in particolare una tensione, può essere evitato anche pilotando il terminale di gate del transistor di disaccoppiamento N1 tramite un valore di tensione inferiore alla tensione presente sul terminale di bulk (e pari al riferimento di massa GND) in modo cioè da essere pari o vicina alla tensione di disturbo stessa. Tale tensione di pilotaggio, però, essendo al di fuori dal range normale delle tensioni di alimentazione non è in genere disponibile in

un circuito integrato di tipo noto.

La Figura 3 mostra un secondo esempio di realizzazione di un circuito di disaccoppiamento 1 comprendente circuito di protezione 3 secondo l'invenzione.

5 Vantaggiosamente secondo l'invenzione, il circuito di protezione 3 è inserito tra il terminale di gate G1 del transistor di disaccoppiamento N1 ed almeno una linea di conduzione, in particolare la prima linea di conduzione L1.

10 Il circuito di protezione 3 comprende un transistor di protezione N3 avente i terminali di conduzione collegati al terminale di gate G1 del transistor di disaccoppiamento N1 e a detta prima linea di conduzione L1, nonché il terminale di gate connesso ad un riferimento di massa GND.

15 Il transistor di protezione N3 presenta inoltre il terminale di source connesso alla prima linea di conduzione L1 dove è presente un segnale di disturbo, in particolare una tensione, e il terminale di drain collegato al terminale di gate G1 del transistor di disaccoppiamento N1.

20 Vantaggiosamente secondo l'invenzione, il transistor di protezione N3 è un transistor NMOS di tipo naturale.

 Vediamo ora il funzionamento del circuito di disaccoppiamento 1 comprendente il circuito di protezione 3 secondo l'invenzione.

25 Il circuito di protezione 3 mantiene spento il transistor di disaccoppiamento N1 pilotando la tensione del suo terminale di gate G1

con una tensione inferiore al riferimento di massa GND. Il circuito di protezione 3 non richiede però livelli di tensione diversi dal riferimento di massa GND, ma utilizza le stesse tensioni che provocano la condizione di disturbo come segnali utili per pilotare il terminale di gate G1 del transistor di disaccoppiamento N1.

Vantaggiosamente secondo l'invenzione, il transistor di protezione N3 è di tipo naturale e presenta quindi una tensione di soglia minore rispetto al transistor di disaccoppiamento N1.

Il transistor di protezione N3, quando è acceso, connette quindi il terminale di gate G1 del transistor di disaccoppiamento N1 alla prima linea di conduzione L1.

In condizioni normali, cioè quando la tensione sulla prima linea di conduzione L1 è maggiore del valore di riferimento di massa GND, il transistor di protezione N3 è spento ed il transistor di disaccoppiamento N1 viene pilotato direttamente dall'invertitore d'ingresso I1.

Quando la tensione sulla prima linea di conduzione L1 scende al di sotto del valore di riferimento di massa GND, il transistor di protezione N3, avendo il terminale di gate a massa, tende ad accendersi poichè la sua tensione gate-source V_{gs3} aumenta man mano che la tensione sulla prima linea di conduzione L1 decresce.

Quando il transistor di protezione N3 si accende, la corrente che scorre in esso tende a far abbassare la tensione al terminale di gate G1 del transistor di disaccoppiamento N1.

In questo modo la tensione del terminale di gate G1 segue la

tensione del terminale di source, mantenendo così la tensione gate-source V_{gs1} del transistor di disaccoppiamento N1 costante.

Poiché il transistor di protezione N3 ha tensione di soglia V_{th3} minore di una tensione di soglia V_{th1} del transistor di disaccoppiamento N1, esso si accende prima che la tensione gate-source V_{gs1} superi la tensione di soglia V_{th1} del transistor di disaccoppiamento N1.

Il transistor di disaccoppiamento N1 rimane così spento e impedisce il passaggio di un segnale di disturbo sulle linee di conduzione L1 ed L2.

La Figura 4 mostra un terzo esempio di realizzazione di un circuito di disaccoppiamento 1 comprendente un circuito di protezione 4 secondo l'invenzione.

Vantaggiosamente secondo l'invenzione, il circuito di protezione 4 comprende una prima porzione 42 inserita tra il terminale di gate G1 del transistor di disaccoppiamento N1 ed almeno una linea di conduzione, in particolare la seconda linea L2, e collegata a detto invertitore d'ingresso I1, nonché una seconda porzione 43 inserita tra il terminale di gate G1 del transistor di disaccoppiamento N1 ed almeno una ulteriore linea di conduzione, in particolare la prima linea L1.

Analogamente al primo esempio di realizzazione, la prima porzione 42 comprende un primo transistor di protezione P2 inserito tra un riferimento di tensione di alimentazione Vdd ed una linea di conduzione interna L3 ed avente il terminale di gate connesso al terminale di gate G1 del transistor di disaccoppiamento N1.

La prima porzione 42 comprende inoltre un secondo transistor di protezione N2 avente i terminali di conduzione connessi a detta seconda linea di conduzione L2 e a detta linea di conduzione interna L3 ed avente un terminale di gate connesso al terminale di gate
5 G1 del transistor di disaccoppiamento N1.

Inoltre, analogamente al secondo esempio di realizzazione, la seconda porzione 43 comprende un transistor di protezione N3 avente i terminali di conduzione collegati al terminale di gate G1 e a detta prima linea di conduzione L1, nonché il terminale di gate connesso ad un
10 riferimento di massa GND.

Vantaggiosamente secondo l'invenzione, il secondo transistor di protezione N2 della prima porzione 42 presenta un valore della tensione di soglia pari al valore della tensione di soglia V_{th1} del
transistor di disaccoppiamento N1.



In questo caso, l'accensione del transistor di protezione N3 della seconda porzione 43 mantiene la tensione gate-source V_{gs1} del transistor di disaccoppiamento N1 pressoché costante, ma vicina al
15 valore della tensione di soglia V_{th1} del transistor stesso.

Il transistor di disaccoppiamento N1 non è dunque
20 perfettamente spento, ma risulta comunque molto resistivo e la corrente che fluisce attraverso il primo transistor di protezione P1 della prima porzione 42 risulta molto minore rispetto al caso del circuito di protezione 2 di Figura 2.

E' infine opportuno osservare il fatto che segnali di disturbo,
25 in particolari tensioni, risultano "naturalmente" limitati dal diodo di

giunzione del transistor di disaccoppiamento N1 il quale, entrando in diretta, impedisce che una tensione di disturbo superi in maniera significativa la tensione di built-in della giunzione stessa.

In conclusione, il circuito di disaccoppiamento proposto
5 impedisce che eventuali segnali di disturbo, causati da tensioni con valore all'esterno dal range delle tensioni di alimentazione e di riferimento di massa normalmente utilizzate, producano l'accensione di elementi a pass-gate ai cui nodi, collegati a linee di conduzione, vengono applicate tali tensioni fuori range.

RIVENDICAZIONI

1. Circuito di disaccoppiamento tra linee di conduzione (L1, L2) comprendente almeno un elemento a pass gate (N1) avente terminali di conduzione collegati a dette linee di conduzione (L1, L2) ed almeno
5 un terminale di controllo (G1), caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un circuito di protezione (2, 3, 4) inserito tra detto terminale di controllo (G1) ed almeno una di dette linee di conduzione (L1, L2) e comprendente a sua volta almeno un transistor di protezione (P2, N3) collegato a detto terminale di controllo (G1) e a detta almeno una di
10 dette linee di conduzione (L1, L2), in grado di assorbire un segnale di disturbo che attraversa detto elemento a pass gate (N1), assicurando così un corretto disaccoppiamento tra dette linee di conduzione (L1, L2) in presenza di condizioni di disturbo.
2. Circuito di disaccoppiamento secondo la rivendicazione 1,
15 caratterizzato dal fatto che detto circuito di protezione (2) comprende almeno un transistor di protezione (P2) inserito tra un riferimento di tensione di alimentazione (Vdd) ed una linea di conduzione interna (L3) e presenta un terminale di controllo connesso al terminale di controllo (G1) di detto elemento a pass gate (N1).
- 20 3. Circuito di disaccoppiamento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto circuito di protezione (2) comprende un ulteriore transistor di protezione (N2) avente i terminali di conduzione connessi a detta almeno una linea di conduzione (L2) e a detta linea di conduzione interna (L3) ed un terminale di controllo connesso al
25 terminale di controllo (G1) di detto elemento a pass gate (N1).

4. Circuito di disaccoppiamento secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto transistor di protezione (P2) è un transistor PMOS in configurazione di pull-up e detto ulteriore transistor di protezione (N2) è un transistor NMOS in configurazione di pass-gate.

5. Circuito di disaccoppiamento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto circuito di protezione (2) comprende almeno un transistor di protezione (N3) avente terminali di conduzione collegati al terminale di controllo (G1) di detto elemento a pass gate (N1) e a detta almeno una linea di conduzione (L1), nonché un terminale di controllo connesso ad un riferimento di massa (GND).

6. Circuito di disaccoppiamento secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detto transistor di protezione (N3) è un transistor NMOS con tensione di soglia minore rispetto ad una tensione di soglia (V_{th1}) di detto elemento a pass gate (N1).

7. Circuito di disaccoppiamento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto circuito di protezione (4) comprende almeno una prima porzione (42) inserita tra il terminale di controllo (G1) di detto elemento a pass gate (N1) ed almeno una linea di conduzione (L2), nonché almeno una seconda porzione (43) inserita tra il terminale di controllo (G1) di detto elemento a pass gate (N1) ed almeno una ulteriore linea di conduzione (L1).

8. Circuito di disaccoppiamento secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detta prima porzione (42) comprende un primo transistor di protezione (P2) inserito tra un riferimento di

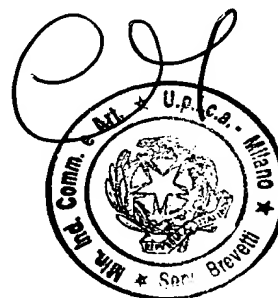
tensione di alimentazione (Vdd) ed almeno una linea di conduzione interna (L3) ed avente il terminale di controllo connesso al terminale di controllo (G1) di detto elemento a pass gate (N1) e detta seconda porzione (43) comprende un secondo transistor di protezione (N3) avente terminali di conduzione collegati al terminale di controllo (G1) di detto elemento a pass gate (N1) e a detta ulteriore linea di conduzione (L1), nonché un terminale di controllo connesso ad un riferimento di massa (GND).

9. Circuito di disaccoppiamento secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detta prima porzione (42) comprende inoltre un ulteriore transistor di protezione (N2) avente i terminali di conduzione connessi a detta almeno una linea di conduzione (L2) e a detta linea di conduzione interna (L3) ed avente un terminale di controllo connesso al terminale di controllo (G1) di detto elemento a pass gate (N1).

10. Circuito di disaccoppiamento secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che detto ulteriore secondo transistor di protezione (N2) di detta prima porzione (42) presenta un valore della tensione di soglia pari ad un valore di tensione di soglia (V_{th1}) di detto elemento a pass gate (N1).



Ing. Barbara FERRARI
N. Iscriz. ALBO 822 B



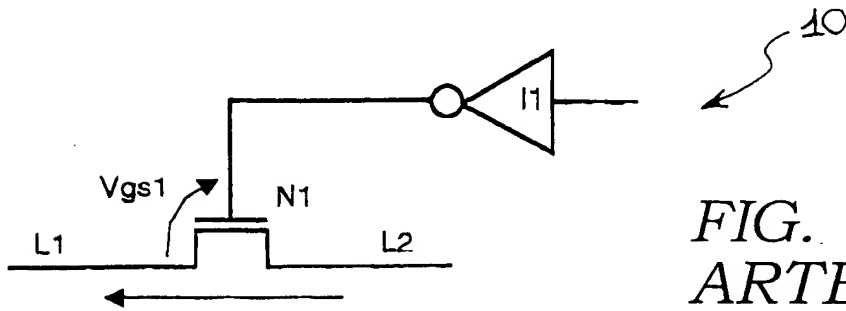


FIG. 1
ARTE NOTA

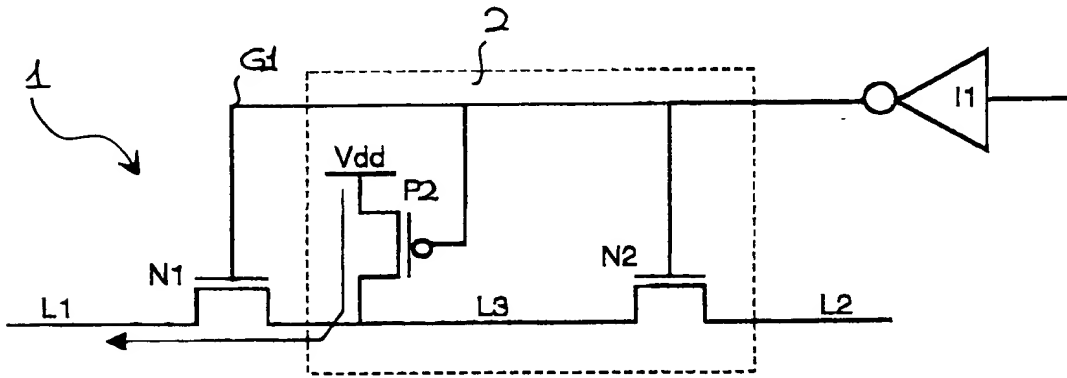


FIG. 2

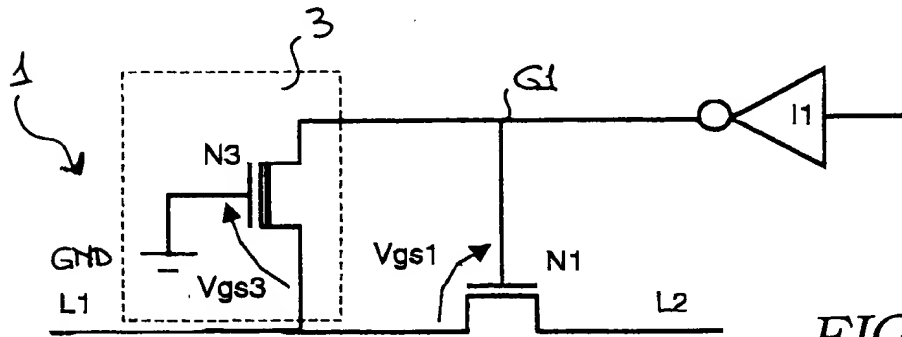


FIG. 3

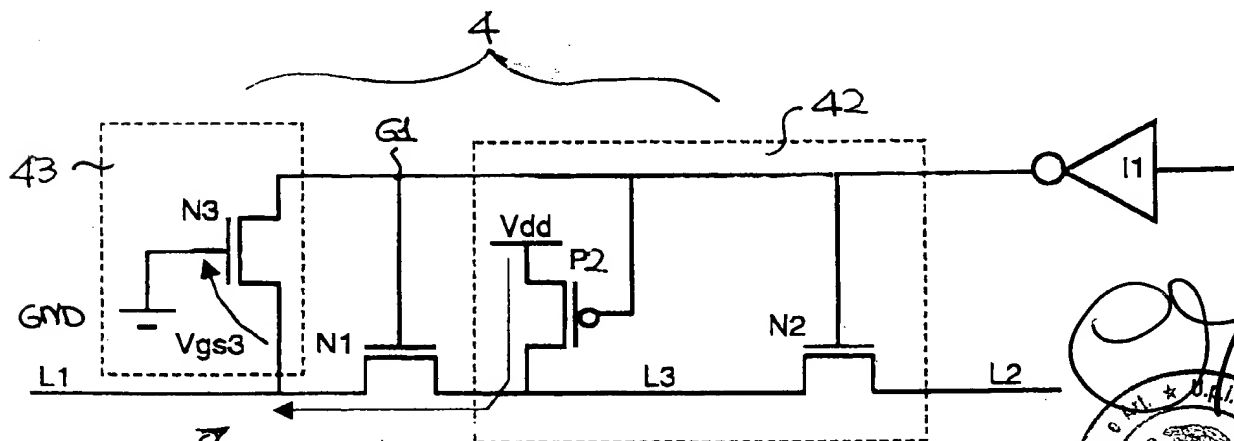


FIG. 4

Ing. Barbara FERRARI
N. Iscriz. ALBO 922 B

